

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИГАТУР АЛЮМИНИЙ-ГАДОЛИНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Максимцев К.В.*, Крылосов А.В., Половов И.Б., Афонин Ю.Д., Жилияков А.Ю.,
Беликов С.В., Чукин А.В., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: kmaxs-1995@mail.ru

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF ALUMINIUM-GADOLINIUM MASTER ALLOYS OBTAINED BY EXCHANGE PROCESSES

Maksimtsev K.V.*, Krylosov A.V., Polovov I.B., Afonin Yu.D., Zhilyakov A.Yu., Belikov
S.V., Chukin A.V., Rebrin O.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The exchange reaction between aluminum metal and gadolinium fluoride can be also used for Gd-Al synthesis. The structure on the synthesized alloys with different gadolinium concentration was investigated. It was shown that Al and Al₃Gd are the main phases in the alloys. Mechanical and thermophysical properties of the obtained master-alloys were measured.

В современной авиакосмической промышленности используются сплавы на основе титана, обладающие высокой жаропрочностью, малым удельным весом и хорошими механическими свойствами. Одним из вариантов легирования сплавов на основе титана является использование металлического гадолиния. Однако прямое введение добавок металла к титановым материалам связано с большими трудностями, вследствие чего более целесообразно использовать в качестве легирующей добавки сплавов алюминий-гадолиний.

В настоящей работе для получения сплавов «гадолиний - алюминий» предложено использовать обменную реакцию между фторидом гадолиния и металлическим алюминием. На основании проведенного термодинамического анализа и данных об активности в системах «гадолиний - алюминий» сделан вывод о возможности протекания данного процесса.

Используя найденные значения, нами сделан вывод, что уменьшение температуры реакции позволяет уменьшить значение энергии Гиббса процесса. Однако температура процесса должна превышать температуру плавления алюминия. Для того чтобы защитить поверхность полученного сплава от окисления, нами также предложено использовать шлак (Na-K)Cl – 5 мас. % NaF.

Технологические характеристики процесса восстановления гадолиния удовлетворительны – выход гадолиния в конечный продукт превышал 90 %, а остаточная концентрация гадолиния в электролите составляла менее 4 мас. %.

На основе данных сканирующей электронной спектроскопии и рентгено-флуоресцентного микроанализа сделан вывод о двухфазной структуре образующихся лигатур – они состоят из алюминиевой матрицы, в которую вкраплены цепочки Al_3Gd .

Образцы сплавов с различной концентрацией гадолиния были подвергнуты дифференциальной сканирующей калометрии и одноклассическому дифференциальному термическому анализу. Результаты измерений коррелируют друг с другом, а также с фазовой диаграммой системы «Al-Gd».

В специальной серии экспериментов определены механические свойства и микротвердость образцов, которые также зависят от концентрации гадолиния в лигатуре.

The study was financially supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of subsidizing agreement of September 29, 2014 (no. 14.581.21.0002, unique agreement identifier RFMEFI58114X0002) of the Federal Target Program “Research and Development in Priority Directions of the Progress of the Scientific and Technological Complex of Russia for the Years 2014–2020.

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ В СОЛЕВЫХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАСПЛАВАХ, СОДЕРЖАЩИХ РЗЭ

Абрамов А.В.*, Карпов В.В., Жиляков А.Ю., Беликов С.В.,
Половов И.Б., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия.

*E-mail: abramov.urfu@mail.ru

CORROSION RESISTANCE OF NICKEL-BASED ALLOY IN SALT AND METAL MELTS CONTAINING REE

Abramov A.V.*, Karpov V.V., Abramov A.V., Zhilyakov A.Yu., Belikov S.V.,
Polovov I.B., Rebrin O.I.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The corrosion resistance of nickel alloys Hastelloy G-35 and Nicrofer 6020 was investigated in a wide temperature range (750–1100 °C) in fused LiCl , CaCl_2 , NaCl-KCl , LiF mixtures containing REE. The rates and the mechanisms of corrosion of the studied materials were determined. The processes taking place during the interaction between alloys and melts were investigated.